

СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ПАКЕТОВ СТРУЖКИ ПРИ ГЛУБОКОМ БЕЗВЫВОДНОМ СВЕРЛЕНИИ ЛИТЕЙНЫХ АЛЮМИНИЕВ

В.П. Маршуба, Харьков, Украина

Scheme forming and growth of tightly packed packets of chip in chip flutters of twist drills at deep one passed drilling of holes in base members made of cast aluminum alloys on the transfer machines and automatic lines.

Сверление глубоких отверстий в корпусных деталях из литейных алюминиевых сплавов на агрегатных станках или автоматических линиях производится по двум схемам обработки: многопроходной или однопроходной (так называемое, глубокое безвыводное сверление).

К недостаткам многопроходной схемы обработки глубоких отверстий на агрегатных станках или автоматических линиях необходимо в первую очередь отнести то, что сверление такого рода отверстий приходится производить на отдельных позициях этого оборудования. Это ведет к увеличению основного машинного времени, потому что в процессе механической обработки корпусных деталей, такие технологические операции по обработке глубоких отверстий, являются зачастую наиболее продолжительными по времени их выполнения, т.е. лимитирующими. Это в свою очередь определяет продолжительность цикла обработки детали или такт линии либо станка, что приводит к неоправданному увеличению стоимости корпусной детали, снижению ее технологичности и производительности оборудования.

Основным недостатком глубокого безвыводного сверления отверстий необходимо отнести массовую поломку стандартных быстрорежущих спиральных сверл удлиненной серии, из-за образования в процессе обработки литейных алюминиев пакетов стружки в стружечных канавках режущего инструмента.

Схема образования пакетов стружки в стружечных канавках спиральных сверл в зависимости от глубины сверления отверстия представлена на рисунке 1.

На рисунке 1 схематично изображен механизм образования пакетов в результате совместного действия сил трения и сил адгезии, повышенной тем-

температуры и удельного контактного давления. В начале процесса обработки отверстия, в интервале глубины сверления до $2d$, процесс отделения и усадки стружки не отличается от процесса свободного резания при сверлении. Кроме этого на стружку скалывания не действуют дополнительные силы по ее деформации и разрушению, поэтому стружка перемещается относительно тела режущего инструмента со скоростью $V_c = 6,28$ мм/с.

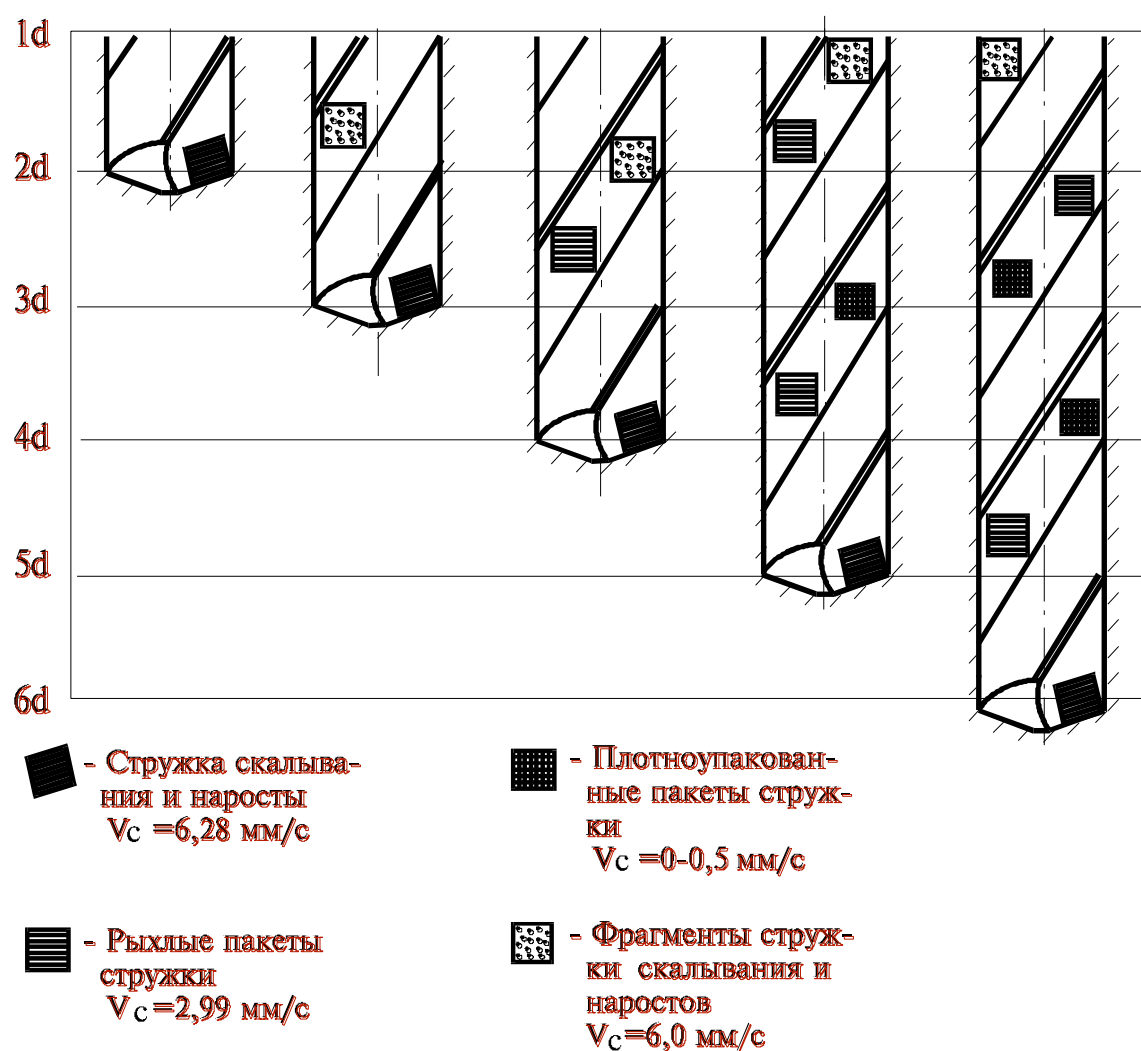


Рисунок 1. Схема образования пакетов стружки при глубоком безвыводном сверлении

При увеличении глубины сверления до $3d$ на стружку скалывания, которая перемещается вдоль винтовых стружечных канавок, начинают действовать дополнительные силы, которые подвергают ее изгибу и в результате

чего она частично разрушается. Скорость перемещения стружки остается практически такой же как и в предыдущем интервале.

Дальнейшее увеличение глубины сверления до $4d$ приводит к тому, что под воздействием сил трения и сил адгезии, высоких температур и удельных контактных давлений происходит схватывание фрагментов наростов и частиц стружки между собой, которое ведет к образованию "рыхлых" пакетов стружки. Кроме этого силы трения рыхлых пакетов об поверхность A_u и переднюю поверхность A_γ сверла, затормаживают их перемещение относительно инструмента. Поэтому скорость перемещения в этом интервале составляет в 2,1 раза меньше, чем в предыдущем интервале, т.е. она фактически составляет $V_c=2,99$ мм/с.

При достижении глубины сверления $5d$ под воздействием выше описанного процесса образования рыхлых пакетов стружки, все более увеличивающихся силах трения и силах адгезии, непрерывно повышающейся температуре и удельных контактных давлениях пакеты стружки окончательно затормаживаются и останавливаются (скорость перемещения стружки в этом интервале от 0 до 0,5 мм/с), в результате этого рыхлые пакеты стружки уплотняются и образуются "плотноупакованные". При этом удельный вес плотноупакованного пакета стружки составляет $1,8...2,1$ г/см³, тогда как рыхлый пакет - $0,9...1,2$ г/см³, а основного обрабатываемого материала $2,7$ г/см³.

Дальнейшее увеличение глубины сверления до $6d$ и более не изменяет картину образования пакетов стружки, а только приводит к поломке сверла.

Список литературы: 1. Маршуба В.П. Причины внезапного отказа (поломок) спиральных сверл при обработке глубоких отверстий в алюминиевых сплавах и методы его устранения. //Междунар. науч. техн. сборник. "Резание и инструмент в технологических системах". Вып. 52. Харьков: ХГПУ. 1998 г. С.154-157. 2. Маршуба В.П. Адгезионная природа образования пакетов стружки в стружечных канавках при глубоком безвыводном сверлении литейных алюминия. //Междунар. науч. техн. сборник. "Резание и инструмент в технологических системах." Вып. 53. Харьков: ХГПУ. 1999 г.

Статья представлена д-ром техн. наук Дрожжиным В.И.